



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

⑤② Klasse: 59 b, 2
⑤① Int.Cl.: F 04 c 1/02

8

①⑨

OE PATENTSCHRIFT

①① Nr. 311178

⑦③ Patentinhaber: MEZÖGAZDASÁGI GÉPGYÁRTÓ ÉS SZOLGÁLTATÓ
VÁLLALAT IN FELSŐZSOLCA (UNGARN)

⑤④ Gegenstand: Gas- und Hydromotor oder Pumpe

⑥① Zusatz zu Patent Nr.

⑥② Ausscheidung aus:

②②① Angemeldet am: 25.Juni 1971, 5536/71

②③ Ausstellungspriorität:

③③③②③① Unionspriorität:

④② Beginn der Patentdauer: 15.Feber 1973

Längste mögliche Dauer:

④⑤ Ausgegeben am: 12.November 1973

⑦② Erfinder: József Broczkó, István Varga, István Lipcsey, Márton Bagdi
und László Koós in Miskolc (Ungarn)

⑥① Abhängigkeit:

⑤⑥ Druckschriften, die zur Abgrenzung vom Stand der Technik in Betracht gezogen wurden:

FR-PS 1 383 342 US-PS 2 180 378

OE 311178

Die Erfindung betrifft einen Gas- und Hydromotor oder eine Pumpe, bestehend aus einem Gehäuse, einem in einem Flüssigkeitsraum angeordneten, mit mindestens drei in axialer Richtung verlaufenden Kolbenflügeln versehenen Arbeitszylinder und mindestens zwei außerhalb des Umfangs des Arbeitszylinders angeordneten, den Arbeitszylinder jeweils entlang einer Mantellinie berührenden Verschlußzylindern, die jeder mit mindestens zwei Nuten zur Aufnahme der Flügel während einer Drehbewegung der Zylinder versehen sind, wobei ein vom Flüssigkeitsraum gesondert angeordnetes Getriebe zur Koppelung der Drehbewegungen des Arbeits- und der Verschlußzylinder und mindestens je zwei sich etwa über die gesamte Länge der Zylinder erstreckende und benachbart zu den Verschlußzylindern am Umfang des Flüssigkeitsraumes kreuzweise gegenüberliegend angeordnete Einlaß- und Auslaßöffnungen vorgesehen sind.

Zur Flüssigkeitsförderung verwendet man seit langem in den verschiedenen Industrieanlagen, bei Arbeitsmaschinen und auf andern Gebieten Pumpen. Der am meisten verbreitete Pumpentyp ist die Zahnradpumpe, die besonders in Niederdruckkreisläufen verwendet wird. Diese Pumpen weisen ein mit Einlaß- und Auslaßöffnungen versehenes Gehäuse auf, in dem zwei oder mehrere miteinander in Eingriff stehende Zahnräder auf Wellen angeordnet sind. Der Arbeitsraum der Pumpe ist durch die Gehäusewandung und die Zahnräder begrenzt. Der Rauminhalt des Saug- und des Druckraumes verändert sich dadurch, daß eines der Zahnräder und durch dieses das eingreifende Zahnrad (Zahnräder) angetrieben wird, wodurch die Zähne des Zahnradpaares auseinander bzw. zusammenlaufen. Beim Ineinandergreifen der Zahnräder steigt der Druck der Flüssigkeit in den Zahnücken plötzlich, wodurch die Zahnräder und ihre Lager in radialer Richtung schlagartig beansprucht werden. Die Druckdifferenz zwischen dem Saug- und dem Druckraum bewirkt eine einseitige Belastung der Pumpe. Ferner haben diese Motoren und Pumpen den Nachteil, daß ihre Flüssigkeitsförderung und ihre Drehzahl pulsierend ist.

Es sind schon Flüssigkeitspumpen bekannt, bei denen die Entlastung der Zahnräder durch Verwendung von sogenannten entlastenden Kanälen erreicht wird und auch schädigende Festklemmungen vermieden werden können. Auch das Pulsieren der Flüssigkeitsförderung kann durch Verwendung eines schräg verzahnten Zahnrades und damit Erhöhung des Eingriffsverhältnisses d.h. der Eingriffsdauer vermindert werden. Diese Lösungen befriedigen jedoch nicht die in der Praxis verlangten Forderungen, da sie, infolge ihres niedrigen Wirkungsgrades, nur an wenigen Stellen ökonomisch verwendet werden können.

Infolge der Entwicklung der technologischen Möglichkeiten kann man einen vollständigeren Ausgleich der radialen Belastung durch eine aus drei Zahnradern bestehende Duplexpumpe erreichen. (Dr.Ing. W.Stiess: Pumpen Atlas A.G.T. — Verlag Georg Thum, 714 Ludwigsburg/Württ. 1966). In dieser Pumpe wird auch die Belastung auf Grund des Drehmomentes des mittleren Antriebsrades ausgeglichen.

Zwecks Verminderung des Spaltverlustes an den die Arbeitsräume abschließenden Seitenplatten, der den volumetrischen Wirkungsgrad der Zahnradpumpen zum Teil beeinflusst, hat man die seitenspaltlosen bzw. die einen regelbaren Seitenspalt aufweisenden Pumpen entwickelt (Karkesz—Lugosi—Dr.Ulbrich: Hydraulischer Antrieb der Werkzeugmaschinen — Technischer Verlag, Budapest 1966). Infolge des in Abhängigkeit des Druckes regelbaren Seitenspaltes kommt der Gesamtwirkungsgrad dieser Pumpen dem Gesamtwirkungsgrad der Schaufelpumpen nahe. Diese Mechanismen bestehen jedoch aus Bestandteilen mit großer Maßgenauigkeit, deren Herstellung im allgemeinen spezielle Maschinen beansprucht, wodurch sie teuer sind.

Weiters ist eine Pumpe der eingangs beschriebenen Art bekanntgeworden (USA-Patentschrift Nr.2,180,378), bei der jedoch durch die Ausbildung der Einlaß- und Auslaßöffnungen in den Flüssigkeitsraum und die Führungen des strömenden Mediums zu diesen Öffnungen auf Grund von Querschnittsänderungen und oftmaligen Umlenkungen bedeutende Verluste verursacht werden, die eine Verminderung des Wirkungsgrades zur Folge haben. Beispielsweise wird an den beiden, benachbart zum obenliegenden Verschlußzylinder angeordneten Öffnungen das Strömungsmittel um 180° umgelenkt; bei den beiden untenliegenden Öffnungen ist das Strömungsmittel gezwungen, über die Hälfte der Länge der Zylinder in axialer Richtung zu strömen, wodurch eine weitere Umlenkung notwendig und außerdem eine abrupte Querschnittsänderung vorhanden ist.

Eine ähnliche Flüssigkeitspumpe bzw. ein ähnlicher -motor (deutsche Offenlegungsschrift Nr.1553130) weist lediglich einen Einlaß- und einen Auslaßkanal auf. Diesen beiden Kanälen sind zwei zueinander benachbart angeordnete Verschlußzylinder zugeordnet, wobei zwischen den beiden Verschlußzylindern ein weiterer zylinderförmiger Zwischenverschluß vorgesehen werden muß. Um einen Flüssigkeitsdruckstoß zwischen den beiden Verschlußzylindern zu vermeiden, müssen entweder zusätzliche Kanäle und im Zwischenverschluß ein Rückstauventil vorgesehen oder die Ausnehmungen in den Verschlußzylindern mit Spielraum zu den Flügeln des Arbeitszylinders ausgebildet werden. In beiden Fällen sind bedeutende Verluste und Wirkungsgradverminderungen in Kauf zu nehmen. Außerdem ist infolge des Zwischenverschlusses der konstruktive und fertigungstechnische Aufwand für diese bekannte Vorrichtung beträchtlich.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Gas- und Hydromotor oder eine Pumpe zu schaffen, welcher bzw. welche die aufgezählten Mängel beseitigt, einfach gefertigt werden kann, kleine Abmessungen aufweist und einen hohen Wirkungsgrad gewährleistet.

Die Erfindung löst diese Aufgabe bei einem Gas- und Hydromotor oder einer Pumpe der eingangs genannten Art dadurch, daß die Einlaß- und Auslaßöffnungen als etwa tangential zu den Flüssigkeitsraum

einmündende und annähernd tangential zu den Verschlußzylindern gegen die Berührungsmantellinien der Zylinder gerichtete Kanäle ausgebildet sind.

Es wird dadurch eine gleichförmige, mit geringen Verlusten behaftete Strömung in und aus dem Flüssigkeitsraum ermöglicht.

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert. In den Zeichnungen zeigen: Fig.1 einen Querschnitt und Fig.2 einen Längsschnitt des erfindungsgemäßen Gas- und Hydromotors oder der Pumpe.

In einem Gehäuse sind Zylinderbohrungen ---2, 3, 4--- ausgebildet. In der mittleren Zylinderbohrung ---2---, die als Flüssigkeitsraum dient, ist ein Arbeitszylinder ---5--- angeordnet. In den Zylinderbohrungen ---3 und 4--- befinden sich Verschlußzylinder ---6 und 7---, die den Arbeitszylinder ---5--- jeweils entlang einer Mantellinie berühren. Die Bohrungen ---2, 3, 4--- sind so angeordnet, daß die Verschlußzylinder ---6, 7--- am Arbeitszylinder ---5--- abrollen. In den Flüssigkeitsraum ---2--- münden im Gehäuse ---1--- ausgebildete, diagonal angeordnete Einlaßöffnungen ---8, 9--- und Auslaßöffnungen ---10, 11--- von gleicher Länge wie der Arbeitszylinder ---5--- sowie die Verschlußzylinder ---6, 7---. Am Umfang des Arbeitszylinders ---5--- sind zweckmäßig in Nuten befestigte, parallel zur Längsachse des Arbeitszylinders verlaufende Kolbenflügel ---12, 13, 14, 15--- in gleichem Abstand voneinander angeordnet. Die Stirnbreite ---y--- der Flügel ---12, 13, 14, 15--- ist größer oder gleich der Breite ---x--- der in die Zylinderbohrung ---2--- einmündenden Einlaßöffnungen ---8, 9--- und der Auslaßöffnungen ---10, 11---. In den Verschlußzylindern ---6, 7--- sind in Längsrichtung mindestens zwei, zum Aufnehmen der Flügel ---12, 13, 14, 15--- während der Zylinderdrehbewegung geeignete und das Drehen der Zylinder ermöglichende Nuten ---16, 17 bzw. 18, 19--- ausgebildet.

Zum Abschließen der Zylinderbohrungen ---2, 3, 4--- dient ein Deckel ---20---. Die Welle ---21--- des Arbeitszylinders ---5--- ist in einem im Gehäuse ---1--- angeordneten Lager ---22--- und in einem in den Deckel ---20--- eingesetzten Lager ---23--- abgestützt. Die Wellen ---24, 25--- der Verschlußzylinder ---6, 7--- sind in Lagern ---26, 27--- im Gehäuse ---1--- und in Lagern ---28, 29--- im Deckel ---20--- abgestützt. Zum gemeinsamen Drehen des Arbeitszylinders ---5--- und der Verschlußzylinder ---6, 7--- dient ein Getriebe, welches ein auf der Welle ---21--- drehfest befestigtes Steuerzahnrad ---30--- und auf den Wellen ---24, 25--- drehfest befestigte Zahnräder ---31, 32--- enthält. Die Zahnräder ---30, 31, 32--- sind mit einem am Gehäuse ---1--- befestigten Schutzdeckel ---33--- abgedeckt.

Der Gas- und Hydromotor oder die Pumpe funktioniert wie folgt. Beim Drehen des Arbeitszylinders ---5--- in Pfeilrichtung ---A--- gelangt beispielsweise der Kolbenflügel ---12--- durch die Nut ---16--- in den Saugraum ---34---, während sich der Verschlußzylinder ---6--- in Pfeilrichtung ---B--- dreht. Da die Breite ---x--- der Einlaßöffnung ---8--- kleiner ist als die Breite ---y--- der Stirnfläche des Flügels ---12---, beginnt das Füllen der Nut ---16--- mit Flüssigkeit, wenn der Flügel ---12--- mit seiner Stirnfläche die Einlaßöffnung abzusperren anfängt. Beim Drehen des Verschlußzylinders ---6--- bewegt sich auch die Nut ---16--- mit dem Zylinder; das Auseinandergehen von Flügel und Nut hat keine Volumsänderung zur Folge, weil das außerhalb des Arbeitszylinders ---5--- liegende Volumen des Flügels ---12--- dem Volumen der Nut ---16--- entspricht. Wenn sich der Flügel ---12--- an der Einlaßöffnung ---8--- vorbeibewegt und vom Verschlußzylinder ---6--- entfernt, verursacht seine Bewegung eine Volumsvergrößerung und demzufolge eine Saugwirkung. Das Ansaugen dauert solange, bis der nachfolgende Flügel infolge der Drehbewegung durch die entsprechend umlaufende Nut ---17--- des Verschlußzylinders ---6--- läuft, bzw. sich in dieser abrollt und die Einlaßöffnung ---8--- absperrt. Die Flüssigkeit wird im Druckraum ---35--- zwischen den Flügeln ohne wesentliche Richtungsänderung mit gleicher Geschwindigkeit zu der Druck- bzw. Auslaßöffnung ---10--- gedrückt. Demzufolge ist eine Volumsverringerung gesichert. Gleichzeitig bewegt, infolge der Drehung des Arbeitszylinders ---5---, der Kolbenflügel ---14--- die Flüssigkeit durch die Einlaßöffnung ---9--- in den Saugraum ---36---, wobei der Flügel ---14--- infolge der Drehung des Verschlußzylinders ---7--- in Pfeilrichtung ---C--- von der Nut ---18--- des Verschlußzylinders ---7--- in den Saugraum ---36--- läuft. Dadurch verwirklicht sich auch an dieser Stelle eine kontinuierliche Volumsvergrößerung und eine zwangsweise gleichmäßige Flüssigkeitsförderung.

Jeder aus einem Druckraum austretende Flügel verändert nicht die Kontinuität der gleichmäßigen Volumsänderung, da der jeweilige Flügel aus den entsprechenden Nuten ---16, 17, 18, 19--- der Verschlußzylinder ---6, 7--- ebensoviel Flüssigkeit verdrängt, wie das außerhalb des Arbeitszylinders ---5--- liegende Volumen jedes austretenden Flügels ausmacht. Solange die Flügel die Auslaßöffnungen ---10, 11--- zum Hinausfordern der Flüssigkeit aus den Druckräumen ---35, 37--- für die folgenden Flügel freilassen, verhält sich die Flüssigkeit zwischen zwei Flügel neutral, d.h. sie strömt mit gleichbleibender Geschwindigkeit zu den Verschlußzylindern ---6 bzw. 7---.

Während des beschriebenen Prozesses hat der Arbeitszylinder ---5--- eine Drehung von 180° ausgeführt. Bei einer ganzen Drehung von 360° wiederholt sich dieser Prozeß, d.h. die Flügel ---12, 14--- laufen von den Druckräumen ---35, 37--- in die Saugräume ---36, 34---, während die Flügel ---15, 13--- die Flüssigkeit in den Druckräumen ---35, 37--- zu den Auslaßöffnungen ---11, 10--- drücken. Die Flügel ---12, 14--- kehren entsprechend der ganzen Drehung des Arbeitszylinders in ihre Ausgangsstellung in den Nuten ---16, 18--- der Verschlußzylinder ---6, 7--- zurück.

Die Saug- und Druckräume liegen nebeneinander, bzw. diagonal einander gegenüber und die in diesen Räumen auftretenden Kräfte halten einander das Gleichgewicht. Durch die symmetrische Ausbildung der Vorrichtung ist der Arbeitszylinder —5— hinsichtlich der hydraulischen Kraft vollkommen im Gleichgewicht. Die Verschußzylinder —6, 7— sind vom Gesichtspunkt der exzentrischen Schließkraft ausgeglichener, als dies bei den gegenwärtig bekannten, ähnlichen Lösungen der Fall ist.

Das zweckmäßig gewählte Übersetzungsverhältnis des Getriebes ermöglicht die aufeinander abgestimmten Bewegungen des Arbeitszylinders —5— und der Verschußzylinder —6, 7—, so daß die Kolbenflügel —12, 13, 14, 15— des Arbeitszylinders —5— die Flüssigkeit schwingungsfrei befördern.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Gas- und Hydromotors oder der Pumpe sind folgende:

Da zwischen den zwei Räumen unterschiedlichen Druckes ein, höchstens zwei Flügel sind, hat sich der die Flüssigkeit aufnehmende Raum bedeutend vergrößert. Dadurch nimmt die spezifische Größe der Vorrichtung bedeutend ab. Bei gleicher Leistung ist ihr Gewicht um etwa 25% kleiner als das einer bekannten Fahrradpumpe.

Infolge der Anordnung der Zylinder kann die Länge der Vorrichtung bedeutend vergrößert werden. Ihre Erzeugung ist einfacher und billiger, wobei die Herstellung mit einfachen Werkzeugmaschinen (Dreh-, Hobelmaschine usw.) erfolgen kann.

Der Gas- und Hydromotor oder die Pumpe ist zur Förderung von z.B. reinem Kaltwasser, Öl, Petroleum, gas- oder dampfhaltigen Flüssigkeiten und — bei Fertigung aus entsprechend gewähltem Material — zur Förderung von säurehaltigen alkalischen und andern aggressiven Flüssigkeiten bzw. zum Ansaugen eines Betriebsstoffes und zur Förderung flüchtiger Flüssigkeiten, ferner zum Komprimieren von Gasen geeignet.

Die erfindungsgemäße Pumpe ist für Hauswasserversorgungsanlagen besonders an solchen Stellen geeignet, wo die Selbstansaugfähigkeit eine grundlegende Forderung ist.

25

PATENTANSPRUCH:

Gas- und Hydromotor oder Pumpe bestehend aus einem Gehäuse, einem in einem Flüssigkeitsraum angeordneten, mit mindestens drei in axialer Richtung verlaufenden Kolbenflügeln versehenen Arbeitszylinder und mindestens zwei außerhalb des Umfangs des Arbeitszylinders angeordneten, den Arbeitszylinder jeweils entlang einer Mantellinie berührenden Verschußzylindern, die jeder mit mindestens zwei Nuten zur Aufnahme der Flügel während einer Drehbewegung der Zylinder versehen sind, wobei ein vom Flüssigkeitsraum gesondert angeordnetes Getriebe zur Koppelung der Drehbewegungen des Arbeits- und der Verschußzylinder und mindestens je zwei sich etwa über die gesamte Länge der Zylinder erstreckende und benachbart zu den Verschußzylindern am Umfang des Flüssigkeitsraumes kreuzweise gegenüberliegend angeordnete Einlaß- und Auslaßöffnungen vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaß- (8, 9) und Auslaßöffnungen (10, 11) als etwa tangential in den Flüssigkeitsraum (2) einmündende und annähernd tangential zu den Verschußzylindern (6, 7) gegen die Berührungsmantellinien der Zylinder (6 – 8) gerichtete Kanäle ausgebildet sind.

(Hiezu 1 Blatt Zeichnungen)

